GE Fanuc Automation

Speicherprogrammierbare Steuerungen

VersaMax™ System
DeviceNet-Kommunikationsmodule

Anwenderhandbuch

GFK-1533-GE *Juni 1999*

Die Begriffe Vorsicht, Achtung und Hinweis, wie sie in dieser Publikation verwendet werden

Vorsicht

In dieser Veröffentlichung zeigen VORSICHT-Hinweise an, daß in den beschriebenen Geräten Spannungen, Ströme, Temperaturen oder andere Bedingungen, die körperliche Schäden hervorrufen können, vorkommen.

Wo Unaufmerksamkeit körperliche Schäden oder eine Beschädigung des Geräts verursachen können, werden VORSICHT-Hinweise verwendet.

Achtung

ACHTUNG-Hinweise werden dort verwendet, wo das Gerät bei unsachgemäßer Vorgehensweise beschädigt werden könnte.

Hinweis

HINWEISE sollen nur die Aufmerksamkeit des Lesers auf Informationen lenken, die besonders wichtig für Verständnis und Bedienung des Geräts sind.

Dieses Dokument stützt sich auf Informationen, die zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung verfügbar waren. Obwohl alle Anstrengungen unternommen wurden, den Inhalt so genau wie möglich zu gestalten, können die hier enthaltenen Informationen nicht den Anspruch erheben, alle Details oder Veränderungen von Software und Hardware abzudecken, oder jede Möglichkeit im Zusammenhang mit Installation, Betrieb oder Wartung zu berücksichtigen. In diesem Dokument können Merkmale beschrieben sein, die nicht in allen Hard- und Softwaresystemen vorhanden sind. GE Fanuc Automation übernimmt keine Verpflichtung, Besitzer dieses Dokuments über nachträglich durchgeführte Änderungen zu informieren.

GE Fanuc Automation übernimmt keine Verantwortung für Genauigkeit, Vollständigkeit oder Nützlichkeit der in diesem Dokument enthaltenen Informationen, und gewährleistet auch nicht die Marktgängigkeit oder Eignung des Produkts.

Folgende Bezeichnungen sind Warenzeichen von GE Fanuc Automation North America, Inc.

Alarm Master	Genius	PowerTRAC	Series Six
CIMPLICITY	Helpmate	ProLoop	Series Three
CIMPLICITY 90–ADS	Logicmaster	PROMACRO	VersaMax
CIMSTAR	Modelmaster	Series Five	VersaPro
Field Control	Motion Mate	Series 90	VuMaster
GEnet	PowerMotion	Series One	Workmaster

© Copyright 1999 GE Fanuc Automation North America, Inc.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

Kapitel 1 Einleitung 1-1

DeviceNet 1-2
VersaMax Module für DeviceNet-Netzwerke 1-3

Kapitel 2 Installation 2-1

Überprüfung vor der Installation 2-1
Installation der DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit 2-2
Installation des DeviceNet-Netzwerksteuerungsmoduls 2-5
DeviceNet-Kabel installieren 2-8
Busstecker und Busabschluß 2-10
Bus-Stromversorgung und Erdung 2-11

Kapitel 3 Die DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit 3-1

Technische Daten der NIU 3-2
Autokonfiguration 3-3
EDS-Datei 3-5
Arbeitsweise der Netzwerk-Schnittstelleneinheit 3-6
Netzwerk-Schnittstelleneinheit, Status-/ Steuerdatenformate 3-8

Kapitel 4 Das DeviceNet-Netzwerksteuerungsmoduls 4-1

Technische Daten des NCM 4-2
Der Kommunikationsträger 4-3
Konfiguration des Netzwerksteuerungsmoduls 4-4
Arbeitsweise des NCM 4-9
Fehlerbehandlung 4-12

Anhang A NIU DeviceNet-Kompatibilitätsdaten A-1

Anhang B NCM DeviceNet-Kompatibilitätsdaten B-1

Anhang C Elektronisches Datenblatt (EDS) für das NIU-Modul C-1

Anhang D Elektronisches Datenblatt (EDS) für das NCM-Modul D-1

Kapitel
1

Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt Installation und Arbeitsweise der VersaMax™ DeviceNet-Kommunikationsmodule.

Kapitel 1 gibt eine grundlegende Einführung.

Die **Installation** von Modulen und Kabeln wird in Kapitel 2 beschrieben.

Die **DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit** wird in Kapitel 3 beschrieben. Dieses Kapitel beschreibt, wie die NIU konfiguriert wird und wie sie arbeitet.

Das **DeviceNet-Netzwerk-Steuermodul** wird in Kapitel 4 beschrieben. Dieses Kapitel beschreibt, wie das NCM konfiguriert wird und wie es arbeitet.

Anhang A enthält die **Kompatibilitätsdaten der NIU**.

Anhang B enthält die **Kompatibilitätsdaten des NCM**.

Anhang C enthält die **elektronische Datenblattdatei (EDS) der NIU**.

Anhang D enthält die **elektronische Datenblattdatei (EDS) des NCM**.

Weitere VersaMax-Handbücher

VersaMax Module, Stromversorgungen und Träger, Anwenderhandbuch (Bestellnummer GFK-1504)	Beschreibt die zahlreichen VersaMax E/A- und Zusatzmodule, Stromversorgungen und Baugruppenträger. Darüber hinaus enthält dieses Handbuch ausführliche Installationsanleitungen.
VersaMax Profibus-Kommunikationsmodule, Anwenderhandbuch (Bestellnummer GFK-1534)	Dieses Handbuch beschreibt Installation und Arbeitsweise der Profibus Kommunikationsmodule.
VersaMax Genius NIU-Anwenderhandbuch (Bestellnummer GFK-1535)	Beschreibt Installation und Arbeitsweise der Genius NIU.
VersaMax SPS-Anwenderhandbuch (Bestellnummer GFK-1503)	Beschreibt Installation und Arbeitsweise der VersaMax CPU.

1

DeviceNet

DeviceNet unterstützt verschiedene Kommunikationsstrukturen, einschließlich Peer-to-Peer, Multi-Master und Master/Slave mit Rundsendefunktionen. Hierdurch kann DeviceNet einen weiten Bereich von Steuerungssystemanforderungen erfüllen.

Ohne Bridging oder Routing können an ein DeviceNet-Netzwerk bis zu 64 Netzknoten angeschlossen werden. Mögliche Netzknoten reichen von Einzelbitgeräten (wie Endschalter oder Magnetventile) bis zu intelligenten E/A-Stationen mit mehreren E/A-Modulen. Die maximal von oder zu einem einzelnen Knoten übertragbare Menge von E/A-Daten ist theoretisch unbegrenzt. Praktische Begrenzungen ergeben sich aus den von der Anwendung geforderten Reaktionszeiten.

DeviceNet-Telegramme

Das DeviceNet-Telegrammfeld kann zwischen 0 und 8 Byte enthalten. Telegramme mit mehr als 8 Byte werden in Pakete aufgeteilt. Die Paketierung erhöht den Verwaltungsaufwand und verringert den Datenübertragungsdurchsatz.

DeviceNet unterstützt zwei Arten von Messaging: E/A-Messaging und explizites Messaging. E/A-Messaging ist zeitkritisch und hochprior. Explizite Telegramme werden normalerweise zwischen zwei Geräten zur Übertragung von Konfigurations- und Diagnosedaten benutzt. Sie werden mit niedriger Priorität verwendet und sind zeitunkritisch.

Es gibt drei grundsätzliche Typen von DeviceNet E/A-Telegrammen. Strobetelegramme sind mit einer Pollinganforderung von einem Master verknüpft. Strobetelegramme können für den Datenaustausch zwischen zwei Teilnehmern oder bei mehreren Benutzern eines einzigen Telegramms eingesetzt werden. Zyklisches Messaging überträgt in regelmäßigen Abständen Daten zwischen Geräten. Teilnehmer können zyklische Telegramme einsetzen, um ihren Zustand in regelmäßigen Abständen einem Master zu melden.

Die dritte Art des E/A-Messaging ist freilaufendes Messaging von Slavegeräten, die allgemein als Zustandswechsel-Messaging bezeichnet wird. Mit dieser Art E/A-Telegramm kann die E/A Informationen ohne Token Passing oder Polling Informationen melden. Wiederholte Informationen werden weniger häufig übertragen, wodurch verfügbare Bandbreite freigesetzt wird. Bei geringem Netzwerkverkehr ermöglicht diese Art des Messaging eine empfindlichere Steuerung. Es kann sich jedoch als schwieriger erweisen, zu verhindern, daß Datenkollisionen nicht den Netzwerkdurchsatz reduzieren.

Weitere Informationen zum DeviceNet

Ausführliche Informationen zum DeviceNet erhalten Sie auf Anfrage von der Open DeviceNet Vendor Association unter nachstehender Adresse.

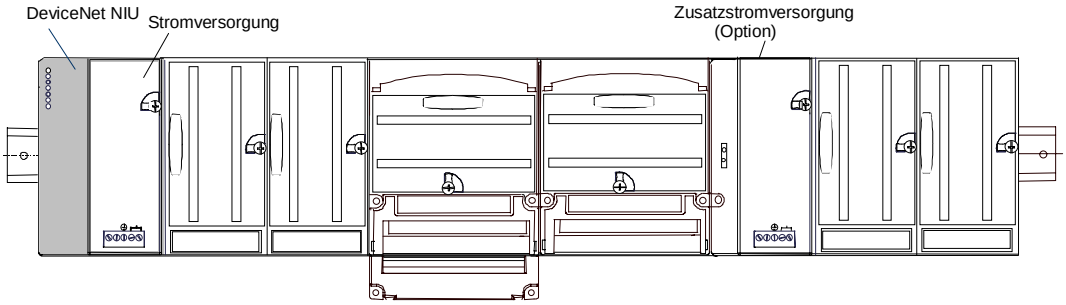
Open DeviceNet Vendor Association, Inc.
20423 State Road 7
Suite 499
Boca Raton, FL. 33498
Telefon: (954) 340-5412
FAX: (954) 340-5413
Internet: HTTP://WWW.ODVA.ORG
Email: <ODVA@POWERINTERNET.COM>

VersaMax Module für DeviceNet-Netzwerke

Für DeviceNet-Netzwerke stehen zwei unterschiedliche VersaMax Module zur Verfügung: Die DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit (NIU) und das DeviceNet-Netzwerk-Steuermodul (NCM).

DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit

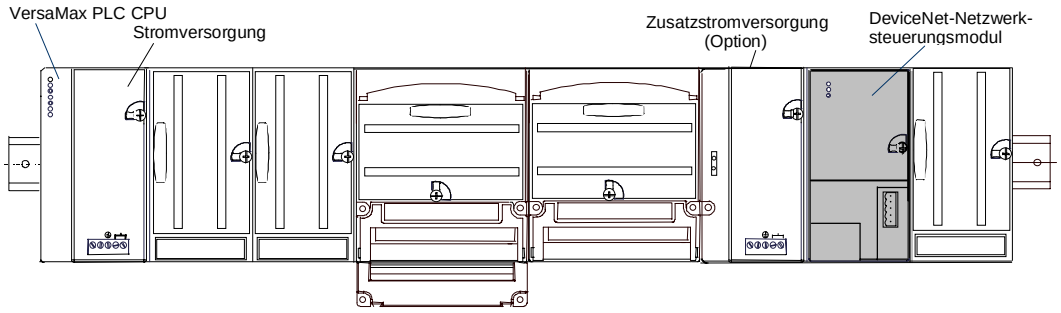
Die DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit (IC200DBI001) ist ein DeviceNet Slavemodul, das als Controller für eine E/A-Station von VersaMax-Modulen arbeitet. E/A-Module in der Station arbeiten mit ihren Standardeigenschaften (deren Beschreibung finden Sie im *VersaMax-Module, Stromversorgungen und Träger, Anwenderhandbuch*, GFK-1504-GE). Entsprechend den Anforderungen Ihrer Anwendung können Sie zahlreiche Modultypen kombinieren. Die Module werden über eine Stromversorgung gespeist, die direkt auf der NIU angebracht wird. Für Module mit hohem Stromverbrauch können weitere Stromversorgungen in das System eingebracht werden.



DeviceNet-Netzwerk-Steuermodul

Das DeviceNet-Netzwerk-Steuermodul (IC200BEM103) ist ein Kommunikationsmodul, das als Master, als Slave oder gleichzeitig als Master und als Slave konfiguriert werden kann. Es kann bis zu 512 Byte Eingangsdaten und 512 Byte Ausgangsdaten mit anderen Geräten am DeviceNet-Netzwerk austauschen. Die CPU der VersaMax SPS kann diese Daten wie herkömmliche Bit- und Wort-E/A-Daten lesen und schreiben.

Das Netzwerk-Steuermodul wird auf einem VersaMax-Kommunikationsträger installiert. Es wird von der CPU-Stromversorgung oder einer Zusatzstromversorgung gespeist (siehe nachstehende Abbildung).



Kapitel 2

Installation

Dieser Abschnitt beschreibt die Installation der DeviceNet-Module und der DeviceNet-Kabel.

Anleitungen zur Systeminstallation finden Sie in *VersaMax Module, Stromversorgungen und Träger, Anwenderandbuch*, GFK-1504.

- Installation der DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit
- Installation des DeviceNet-Netzwerk-Steuermoduls
- Installation von DeviceNet Kabeln

Überprüfung vor der Installation

Überprüfen Sie sorgfältig alle Versandverpackungen auf Transportschäden. Verständigen Sie umgehend den Spediteur, wenn Sie Schäden an den Geräten feststellen. Bewahren Sie die beschädigte Verpackung für weitere Untersuchungen auf. Notieren Sie nach dem Auspacken alle Seriennummern. Bewahren Sie Versandbehälter und Verpackungsmaterial auf, falls Sie Systemteile versenden müssen.

Schutz gegen elektrostatische Entladungen

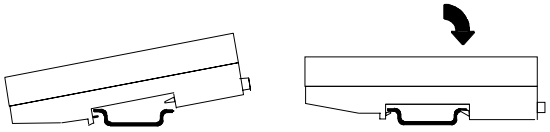
Die Netzwerk-Schnittstelleneinheit enthält CMOS-Bauelemente, die von elektrostatischen Entladungen zerstört werden können. Wenden Sie bei der Handhabung dieses Moduls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen an.

Einhaltung von Normen

Ehe Sie VersaMax-Produkte in Situationen einsetzen, in denen die Einhaltung bestimmter behördlicher Vorschriften gefordert ist, schlagen Sie nach in *Installationsrichtlinien für die Einhaltung von Normen*, GFK-1179.

Installation der DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit

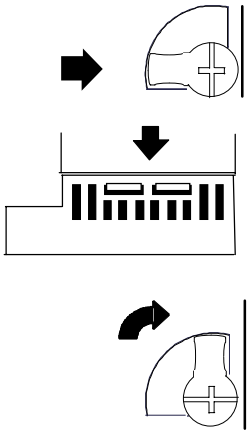
Die NIU rastet direkt in die Profilschiene ein. Es werden keine Werkzeuge benötigt.



NIU von Profilschiene abnehmen

1. Spannungszufuhr zur Stromversorgung abschalten.
2. (Ist die NIU an der Schalttafel angeschraubt) Stromversorgungsmodul entfernen. Befestigungsschraube entfernen.
3. NIU von den anderen Modulen auf der Profilschiene wegschieben, bis sich die Steckverbindung gelöst hat.
4. Mit einem kleinen Klingen-Schraubendreher die Verriegelungsfahne nach außen ziehen und dabei das andere Ende des Moduls nach unten kippen, um das Modul aus der Profilschiene zu lösen.

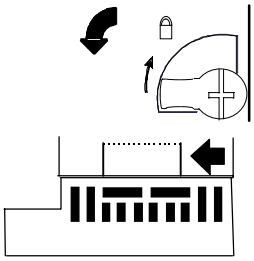
Installation der Stromversorgung auf der NIU



1. Das Stromversorgungsmodul wird direkt auf der NIU installiert. Der Verriegelungshebel auf der Stromversorgung muß offen sein.
2. Steckverbinder und Einraststift ausrichten und Stromversorgungsmodul fest nach unten drücken, bis die beiden Fahnen unten an der Stromversorgung eingerastet sind. Darauf achten, daß die Fahnen vollständig in den Löchern an der unteren Kante der NIU sitzen.
3. Hebel in Verriegelungsstellung drehen, um die Stromversorgung auf dem NIU-Modul zu sichern.

Stromversorgung von NIU abnehmen

Bei allen Arbeiten mit Geräten, die in Betrieb sind, Vorsicht walten lassen. Die Geräte können sehr heiß werden und Verletzungen hervorrufen.



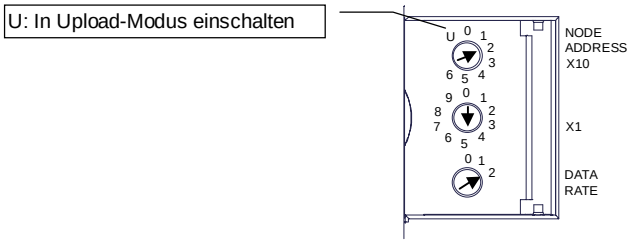
1. Spannungszufuhr abschalten.
2. Hebel entriegeln (siehe Abbildung).
3. Die flexible Platte unten an der Stromversorgung eindrücken, um die Fahnen an der Stromversorgung aus den Löchern im Träger zu lösen.
4. Stromversorgung gerade herausziehen.

Installation der Netzwerk-Schnittstelleneinheit:

Netzwerkadresse einstellen

Öffnen Sie die durchsichtige Klappe, indem Sie sie an der Aussparung in der Seite der NIU nach oben ziehen. Stellen Sie die Drehschalter mit einem Klingenschraubendreher (2,5 mm) ein.

Über diese Schalter mit der Beschriftung "Node Address X10, X1" stellen Sie die Zehner- und Einerstellen der Netzwerkadresse ein. Wählen Sie eine beliebige gültige Adresse im Bereich 0-63.



Übertragungsgeschwindigkeit einstellen

Stellen Sie die Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit an dem Schalter mit der Bezeichnung "Data Rate" ein:

0 = 125 kBd
1 = 250 kBd
2 = 500 kBd

NIU Firmware hochrüsten

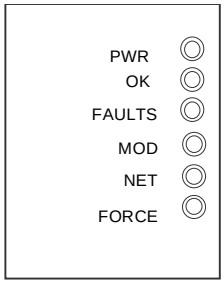
1. Schließen Sie das Kabel (IC200CBL002) vom Programmiergerät am Port auf der linken Seite der NIU an.
2. Stellen Sie den oberen Schalter (x10) auf U (Upload).
3. Schalten Sie die Versorgungsspannung zur NIU aus und wieder ein.

Ist die NIU im Bootmodus, dann blinken ihre LEDs OK und FAULT gleichzeitig im Abstand von ½ Sekunde. Ist die NIU im Bootmodus, kann der obere Schalter in seine ursprüngliche Stellung zurückgedreht werden.

Installation der Netzwerk-Schnittstelleneinheit:

LED-Anzeigen

Die LEDs zeigen an, ob Spannung anliegt und zeigen Betriebsart und Zustand der NIU an.

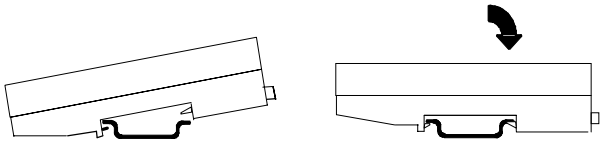


PWR	leuchtet grün, wenn Versorgungsspannung an NIU anliegt.
OK	leuchtet grün, wenn die NIU betriebsbereit ist.
FAULTS	leuchtet gelb, wenn die NIU einen oder mehrere Fehler erkannt hat.
MOD	AUS, wenn NIU nicht mit Spannung versorgt wird.
	blinkt rot und grün während NIU-Selbsttest.
	blinkt grün, wenn NIU-Konfiguration fehlt, unvollständig oder falsch ist. NIU kann in Standby sein.
	leuchtet grün, wenn die NIU normal arbeitet.
	blinkt rot, wenn ein behebbarer Fehler vorliegt.
	leuchtet rot, wenn ein nicht behebbarer Fehler vorliegt. Die NIU muß möglicherweise ausgewechselt werden.
NET	AUS, wenn die NIU nicht online oder stromlos ist.
	blinkt rot und grün, wenn die NIU einen Netzwerkzugriffsfehler erkennt und im Zustand "fehlerhafte Kommunikation" ist. Danach hat sie ein Telegramm "Identify Communications Fault Request-Long Protocol" empfangen und akzeptiert.
	blinkt grün, wenn die NIU online ist, aber in dem eingerichteten Zustand keine Verbindungen besitzt. Sie ist online, hat aber keine Verbindungen zu anderen Netzknoten eingerichtet. Sie ist keinem Master zugeordnet.
	leuchtet grün, wenn die NIU online ist und in dem eingerichteten Zustand Verbindungen besitzt. Die NIU ist einem Master zugeordnet.
	blinkt rot, wenn bei mindestens einer E/A-Verbindung eine Zeitüberschreitung aufgetreten ist.
	leuchtet rot, wenn die NIU durch einen Fehler nicht mehr in der Lage ist, Daten am Netzwerk auszutauschen.
FORCE	(zukünftige Anwendung) zeigt an, daß es einen fixierten E/A-Wert gibt. Immer AUS.

Installation des DeviceNet-Netzwerk-Steuermoduls

Das DeviceNet-Netzwerk-Steuermodul wird auf einen Kommunikationsträger (IC200CHS006) montiert, der auf einer Profilschiene installiert wird (siehe Beschreibung in *VersaMax Module, Stromversorgungen und Träger, Anwenderandbuch* (GFK-1504).

Der Kommunikationsträger wird einfach in die Profilschiene eingerastet. Zur Montage oder Erdung an der Profilschiene werden keine Werkzeuge benötigt.

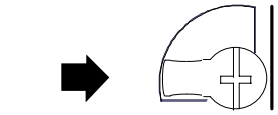


Kommunikationsträger von Profilschiene abnehmen

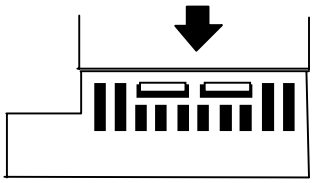
1. Spannungszufuhr zur Stromversorgung abschalten.
2. (Wenn der Kommunikationsträger an der Schalttafel angeschraubt ist) Netzwerk-Steuermodul entfernen. Befestigungsschraube entfernen.
3. Träger von den anderen Modulen auf der Profilschiene wegschieben, bis sich die Steckverbindung gelöst hat.
4. Mit einem kleinen Klingen-Schraubendreher die Verriegelungsfahne nach außen ziehen und dabei das andere Ende des Moduls nach unten kippen, um das Modul aus der Profilschiene zu lösen.

Installation des Netzwerk-Steuermoduls:

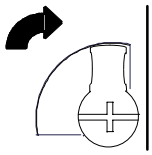
Installation des NCM auf dem Kommunikationsträger



1. Der Riegel am Netzwerk-Steuermodul muß geöffnet sein.



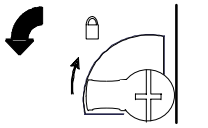
2. Steckverbinder und Einraststift ausrichten und Netzwerk-Steuermodul fest nach unten drücken, bis die beiden Fahnen unten am NCM eingerastet sind. Achten Sie darauf, daß die Fahnen vollständig in den Löchern an der unteren Kante des Kommunikationsträgers stecken.



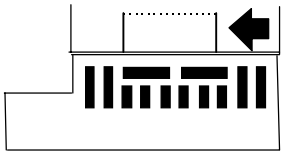
3. Hebel in Verriegelungsstellung drehen, um das Netzwerk-Steuermodul auf dem Träger zu befestigen.

Netzwerk-Steuermodul vom Träger abnehmen

Bei allen Arbeiten mit Geräten, die in Betrieb sind, Vorsicht walten lassen. Die Geräte können sehr heiß werden und Verletzungen hervorrufen.



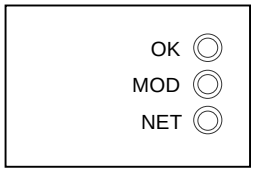
1. Spannungszufuhr abschalten.
2. Hebel entriegeln (siehe Abbildung).



3. Die flexible Platte unten am NCM eindrücken, um die Fahnen am NCM aus den Löchern im Träger zu lösen.
4. NCM gerade herausziehen.

Installation des Netzwerk-Steuermoduls:

LED-Anzeigen



OK

AUS, wenn die NCM ihre Einschaltsequenz noch nicht begonnen hat.

blinkt grün, wenn die NCM die Einschaltsequenz ausführt, aber noch nicht erfolgreich beendet hat.

leuchtet grün, wenn die NCM die Einschalt-Diagnoseroutine erfolgreich beendet hat.

leuchtet gelb, wenn die NCM entweder einen Fehler bei der Einschalt-Diagnoseroutine erkannt, oder von der CPU noch keine gültige Konfiguration erhalten hat.

blinkt gelb, wenn die Einschalt-Diagnoseroutine der NCM fehlerhaft war. Die Anzahl der Blinksignale gibt den Fehlertyp an.

MOD

AUS, wenn das NCM nicht mit Spannung versorgt wird.

blinkt grün, wenn die NCM-Konfiguration fehlt, unvollständig oder falsch ist. Das NCM kann in Standby sein.

leuchtet grün, wenn das NCM normal arbeitet.

blinkt rot, wenn ein behebbarer Fehler vorliegt.

leuchtet rot, wenn ein nicht behebbarer Fehler vorliegt. Das NCM muß möglicherweise ausgewechselt werden.

blinkt rot und grün während des Selbsttests des NCM.

NET

AUS, wenn das NCM nicht online oder stromlos ist.

blinkt rot und grün, wenn das NCM einen Netzwerkzugriffsfehler erkennt und im Zustand "fehlerhafte Kommunikation" ist.

blinkt grün, wenn das NCM online ist, aber in dem eingerichteten Zustand keine Verbindungen besitzt. Es hat keine Verbindungen zu anderen Netzknoten eingerichtet.

leuchtet grün, wenn das NCM online ist und in dem eingerichteten Zustand Verbindungen besitzt.

blinkt rot, wenn bei mindestens einer E/A-Verbindung eine Zeitüberschreitung aufgetreten ist.

leuchtet rot, wenn das NCM durch einen Fehler nicht mehr in der Lage ist, Daten am Netzwerk auszutauschen.

DeviceNet-Kabel installieren

Im DeviceNet-Netzwerk werden 5-adrige Kupferkabel verwendet. Zwei Adern bilden als verdrilltes Paar eine Übertragungsleitung für die Netzwerkkommunikation. Über ein zweites Paar wird die Netzwerkspannung übertragen. Der fünfte Leiter bildet eine elektromagnetische Abschirmung. Die Kabel sind mit unterschiedlichen Stromwerten lieferbar. Bei einem DeviceNet-Feldbus muß jedes Gerät mindestens seine Netzwerktransceiver aus der Netzwerk-Stromquelle speisen. Einige Geräte beziehen ihren Strom vollständig aus der Netzwerkversorgung.

Ein Netzwerk kann sowohl Hauptleitungskabel hoher Leistungsfähigkeit als auch Leitungen niedriger Leistung für einzelne Verzweigungen enthalten. DeviceNet spezifiziert zwei Arten von Netzwerkkabeln: dicke und dünne Kabel. Dicke Kabel werden für größere Entfernungen und höhere Leistungen verwendet. Allgemein werden dicke Kabel als Hauptleitungskabel verwendet. Dünne Kabel werden für kürzere Entfernungen verwendet. Sie werden normalerweise für Endanschlüsse oder bei Bedarf nach höherer Kabelflexibilität eingesetzt.

DeviceNet-Kabeldaten	
Dicke Kabel, allgemeine Daten	Zwei geschirmte Paare - gemeinsame Achse mit Ableitungsader in der Mitte Gemeinsames Schirmgeflecht - 65% Abdeckung; Mindestens 0,12 mm verzinntes Kupfergeflecht (einzeln verzinnt) Ableitungsader - mindestens #18 Kupfer; Litze mit mindestens 19 Einzeldrähten (einzeln verzinnt) Außendurchmesser - 10,4 mm (min.) bis 12,45 mm (max.) rund - Radiusunterschied kleiner als 15% des halben Außendurchmessers.
Dünne Kabel, allgemeine Daten	Zwei geschirmte Paare - gemeinsame Achse mit Ableitungsader in der Mitte Gemeinsames Schirmgeflecht - 65% Abdeckung; Mindestens 0,12 mm verzinntes Kupfergeflecht (einzeln verzinnt) Ableitungsader - #22 Kupfer; Litze mit mindestens 19 Einzeldrähten (einzeln verzinnt) Außendurchmesser - 6,1 mm (min.) bis 7,1 mm (max.) rund -Radi us-unterschied kleiner als 20% des halben Außendurchmessers
Netzwerktopologie	Bus mit eingeschränkter Verzweigung (Fernleitung/Anschlußleitung)
Redundanz	Nicht unterstützt
Netzwerkspannung für Netzknotengeräte	Nennwert 24 Volt DC ±4%
Zulässige Netzknoten (ohne Bridging)	64 Netzknoten
Datenpaketgröße	0-8 Byte mit der Möglichkeit der Telegrammfragmentierung
Erkennung von Adreßkollisionen	Adreßüberprüfung beim Einschalten
Fehlererkennung / -korrektur	CRC – Übertragungswiederholung, wenn Gültigkeit vom Empfänger nicht quittiert wird

Buslänge

Die maximale Buslänge wird durch Kabeltyp, Übertragungsgeschwindigkeit sowie Anzahl und Gesamtlänge der Anschlußleitungen eingeschränkt. Die Längen der einzelnen Abzweigungen dürfen 6 m nicht überschreiten; pro Abzweig ist nur ein Netzknoten zulässig. Der Netzknoten kann jedoch mehrere Ports anbieten.

Bei dünnen Kabeln beträgt die maximale Buslänge immer 100 m, unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit.

Die maximale Buslänge für dicke Kabel ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Übertragungsgeschwindigkeit	Buslänge und Einschränkungen bei Abzweiglänge
500 kBd	100 m Buslänge und Abzweigungen gesamt < 39 m
250 kBd	250 m Buslänge und Abzweigungen gesamt < 78 m
125 kBd	500 m Buslänge und Abzweigungen gesamt < 156 m

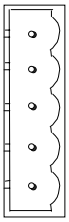
Busstecker und Busabschluß

DeviceNet kennt zwei grundlegende Anschlußarten. Für Inline-Klemmenblockanschlüsse steht ein offener Steckverbinder zur Verfügung. Diese Anschlußart ist geeignet für Umgebungen ohne übermäßige Feuchtigkeit oder Vibrationen. Die zweite Art verwendet einen fünfpoligen Steckverbinder mit kreisförmiger Kontaktanordnung. Diese Art bietet einen robusten Anschluß und ist widerstandsfähiger gegen Feuchtigkeit und Vibration.

Bus-Steckverbinder

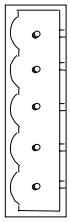
NIU und NCM verwenden beide den gleichen 5-poligen offenen Phoenix Standardstecker. Die Orientierung ist jedoch unterschiedlich. Die nachstehende Abbildung zeigt die Steckerbelegungen der beiden Module:

Netzwerkschnittstelle (NIU)



5 - V+
4 - CAN_H
3 - Schirm
2 - CAN_L
1 - V-

Netzwerk-Steuermodul (NCM)



1 - V-
2 - CAN_L
3 - Schirm
4 - CAN_H
5 - V+

Die Steckverbinder sind mechanisch kodiert, so daß ein passender Stecker ohne Veränderung an das jeweilige Modul angeschlossen werden kann.

Steckerbelegung

Die nachstehende Tabelle zeigt Steckerbelegungen und Farbkodierungen der Leitungen:

Stift	Signal	Adernfarbe
1	V-	schwarz
2	CAN_L	blau
3	Schirm	blank
4	CAN_H	weiß
5	V+	rot

Abschluß

Der Abschluß eines DeviceNet-Netzwerks ist passiv und umfaßt einen Widerstand an jedem Ende des Netzwerks (d.h. genau zwei Widerstände pro DeviceNet-Netzwerk). Parallel zu den Datenkommunikationssignalen an Pin 2 (CAN_L) und Pin 4 (CAN_H) liegt ein Abschlußwiderstand. Der richtige Abschlußwiderstand hat einen Wert von 121 Ohm, 1%, ¼ Watt.

Bus-Stromversorgung und Erdung

DeviceNet benötigt eine Stromversorgung mit 24 VDC (±4%) bei max. 16 A. Wird jedoch ein dickes Kabel verwendet, ist auf einem einzelnen Netzwerksegment nur ein maximaler Strom von 8 A erlaubt. Dies ist möglich, wenn die Stromversorgung in der Mitte zwischen zwei Netzwerksegmenten liegt und somit jedes Segment mit 8 A versorgt. Werden dünne Kabel eingesetzt, beträgt der maximal zulässige Strom 3 A.

Wie bei den meisten Fieldbus-Netzwerken ist die Erdung des Netzwerks und der zugehörigen Geräte von überragender Wichtigkeit. Im DeviceNet müssen an jedem Geräteanschluß alle Kabelschirme auf Masse aufgelegt werden. Zu diesem Zweck wird der blanke Draht des Kabels mit Pin 3 (Schirm) des Steckverbinders verbunden.

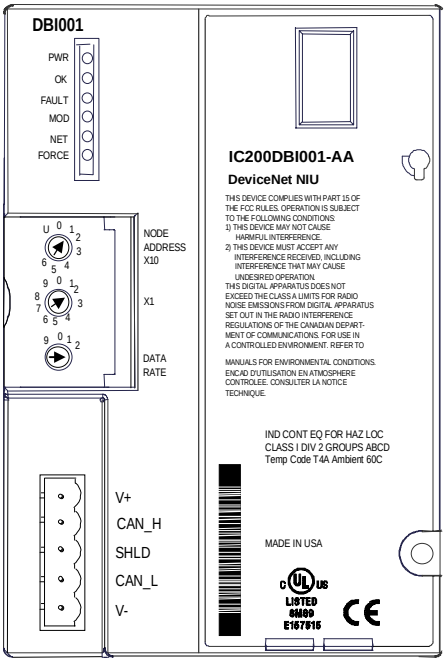
Die DeviceNet-Netzwerk-Stromversorgung muß ebenfalls geerdet werden, jedoch nur an einem Punkt. Das Signal V- darf nur an der Stromversorgung auf Schutzerde gelegt werden. Werden mehrere Stromversorgungen verwendet, darf V- nur bei einer Stromversorgung auf Masse gelegt werden.

Kapitel
3

Die DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit

Die DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit (IC200DBI001) kann zum Anschluß von VersaMax E/A-Modulen an ein DeviceNet-Netzwerk eingesetzt werden. Zusammen bilden die NIU und ihre Module eine E/A-Station, mit der bis zu 128 Byte diskrete und analoge Eingangsdaten und bis zu 128 Byte diskrete und analoge Ausgangsdaten abgewickelt werden können. Als Systemhost kann jedes Gerät eingesetzt werden, das als Busmaster arbeiten kann.

Die NIU arbeitet als "Group 2 Only" Slave. Sie tauscht automatisch E/A-, Zustands-, Steuer- und Diagnosedaten mit einem Mastergerät aus. Die NIU entspricht der DeviceNet-Spezifikation Band I und II, Version 2.0, der Open DeviceNet-Vendors Association.


DBI001
PWR
OK
FAULT
MOD
NET
FORCE
NODE ADDRESS X10
X1
DATA RATE
V+
CAN_H
SHLD
CAN_L
V-
IC200DBI001-AA
DeviceNet NIU
THIS DEVICE COMPLIES WITH PART 15 OF THE FCC RULES. OPERATION IS SUBJECT TO THE FOLLOWING CONDITIONS:
1) THIS DEVICE MAY NOT CAUSE HARMFUL INTERFERENCE.
2) THIS DEVICE MUST ACCEPT ANY INTERFERENCE RECEIVED, INCLUDING INTERFERENCE THAT MAY CAUSE UNDESIRED OPERATION.
THIS DIGITAL APPARATUS DOES NOT EXCEED THE CLASS A LIMITS FOR RADIO NOISE EMISSIONS FROM DIGITAL APPARATUS SET OUT IN THE RADIO INTERFERENCE REGULATIONS OF THE CANADIAN DEPARTMENT OF COMMUNICATIONS. FOR USE IN A CONTROLLED ENVIRONMENT. REFER TO MANUALS FOR ENVIRONMENTAL CONDITIONS.
ENCAD D'UTILISATION EN ATMOSPHERE CONTROLEE. CONSULTER LA NOTICE TECHNIQUE.
IND CONT EQ FOR HAZ LOC
CLASS I DIV 2 GROUPS ABCD
Temp Code T4A Ambient 60C
MADE IN USA
LISTED
E167616

Die Netzwerk-Schnittstelleneinheit wird auf einer leitenden Profischiene (35 mm x 7,5 mm) montiert. Ein VersaMax-Stromversorgungsmodul wird unmittelbar rechts auf der NIU montiert. LEDs auf der linken Seite geben an, ob Spannung anliegt und zeigen Betriebsart und Zustand der NIU an. Über drei Drehschalter hinter einer transparenten Abdeckungen können Adresse und Übertragungsgeschwindigkeit der NIU im DeviceNet-Netzwerk konfiguriert werden. An dem Steckverbinder wird das Buskabel angeschlossen.

3

Technische Daten der NIU

Anzahl VersaMax-Module	8 E/A-Module pro Station.
E/A-Daten	Bis zu 128 Byte Eingänge + 2-Byte Statuswort Bis zu 128 Byte Ausgänge + 2-Byte Steuerwort.
DeviceNet-Netzwerkadresse	0 bis 63. Standard ist 63.
DeviceNet-Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit	125 kBd, 250 kBd, 500 kBd
Anzeigen (6)	POWER LED zeigt an, ob Versorgungsspannung anliegt. OK LED zeigt den Zustand der NIU beim Einschalten an. FAULT LED zeigt an, daß Fehler vorhanden sind. MOD LED zeigt den Zustand des NIU-Moduls an. NET LED zeigt den ordnungsgemäßen Zustand des DeviceNet-Netzwerks an. FORCE LED (nicht verwendet).
Stromverbrauch	160 mA bei 5 V, 10 mA bei 3,3 V
Kommunikations-struktur	Master/Slave
Medienzugriffarbitrierung	CSMA mit nichtzerstörender bitweiser Arbitrierung

Autokonfiguration

Intern speichert die NIU Daten als diskrete Eingangsbits, diskrete Ausgangsbits, analoge Eingangsworte und analoge Ausgangsworte.

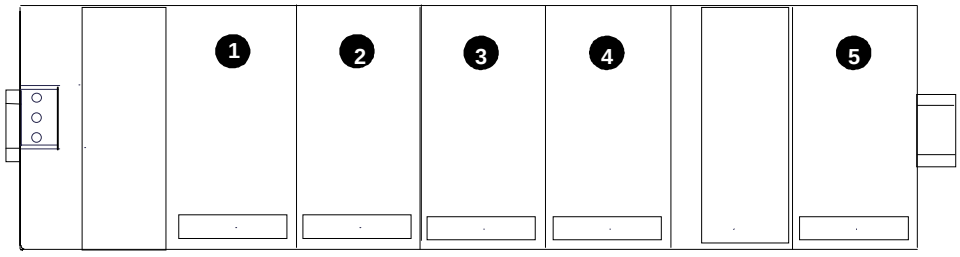
Die NIU-Datenspeicher

I	*diskrete Eingangsbits*
AI	*analoge Eingangsworte*
Q	*diskrete Ausgangsbits*
AQ	*analoge Ausgangsworte*

Beim Einschalten schaut die NIU automatisch die in der E/A-Station eingebauten Module an und weist sie Adressen in diesem internen E/A-Abbild zu. Bei Modulen mit mehreren Datentypen wird jeder Datentyp einzeln zugewiesen. Dieser Vorgang der Adressenzuweisung wird als Autokonfiguration bezeichnet.

Autokonfigurations-Ablauf

Bei der Autokonfiguration werden die Speicheradressen nach Datentyp zugewiesen. Dies erfolgt in der Reihenfolge, in der die Module in der E/A-Station eingebaut sind. Jedes Modul belegt dabei einen "Steckplatz". Die Position neben der NIU ist Steckplatz 1. Zusatzstromversorgungen werden bei der Steckplatznummerierung nicht mitgezählt.



Die Autokonfiguration hält bei dem ersten leeren Steckplatz oder fehlerhaften Modul an. Beispiel: Sind in den Steckplätzen 1, 2, 3 und 5 Module eingebaut, während Steckplatz 4 leer ist, dann wird das Modul im Steckplatz 5 nicht automatisch konfiguriert. Die NIU erzeugt hierfür einen Fehler *Zusätzliches E/A-Modul*.

Autokonfiguration der DeviceNet-NIU

Wird die NIU zum ersten Mal eingeschaltet, konfiguriert sie automatisch alle an ihr angeschlossenen E/A-Module. Sofern sich zwischen den Modulen keine leeren Träger befinden, werden alle in der E/A-Station physikalisch installierten E/A-Module in die neue Konfiguration einbezogen. Damit die Autokonfiguration die erwarteten Ergebnisse liefern kann, müssen alle zusätzlichen Stromversorgungen in der E/A-Station zusammen mit der Haupt-Stromversorgung oder vor ihr eingeschaltet werden.

Die NIU erhält diese Konfiguration solange, bis sie entweder gelöscht wird oder beim Einschalten die bestehende Konfiguration um zusätzliche E/A-Module erweitert wurde.

E/A-Module zu einer bereits konfigurierten NIU hinzufügen

Werden zu einer bestehenden NIU weitere E/A-Module hinzugefügt, werden diese erst in die DeviceNet-Netzwerkkonfiguration aufgenommen, nachdem die Versorgungsspannung zur NIU aus- und wieder eingeschaltet wurde.

E/A-Module im Betrieb einsetzen

Sie können in eine E/A-Station während des Betriebs Module einsetzen. Wird ein Modul ersetzt, das in der Konfiguration bereits enthalten ist, dann sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich, um das Modul betriebsbereit zu machen.

Konfiguration löschen

Um eine bestehende Konfiguration aus der NIU zu löschen, schalten Sie die Stromversorgung der NIU ab, lösen die Verbindung zwischen NIU und erstem E/A-Modul und schalten die Stromversorgung der NIU wieder ein. Die Konfiguration in der NIU ist dann gelöscht.

EDS-Datei

Für jedes von der Open DeviceNet-Vendors Association zertifizierte DeviceNet-Gerät muß eine EDS-Datei (elektronisches Datenblatt) definiert sein. Diese EDS-Datei kann von den DeviceNet-Netzwerkkonfigurationswerkzeugen benötigt werden, um ein DeviceNet-Gerät ordnungsgemäß konfigurieren und/oder betreiben zu können.

Die ESD-Datei ist eine einfache Textdatei, die Schlüsselwörter und Werte enthält, die gemeinsam die speziellen Eigenschaften, Funktionen und Einschränkung des Slavegeräts festlegen.

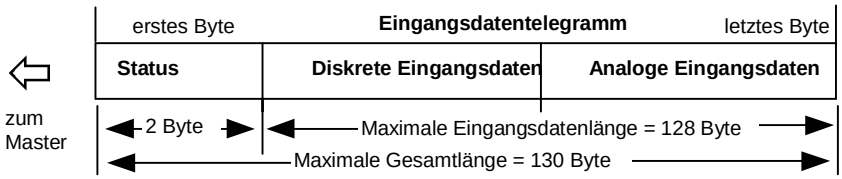
Anhang C enthält einen Ausdruck der ursprünglichen Version der ESD-Datei für die VersaMax DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit. Anhang D enthält einen Ausdruck der ursprünglichen Version der ESD-Datei für das VersaMax-Netzwerk-Steuermodul. Diese Dateien dienen nur zur Information. Eine elektronische Version der EDS-Datei wird mit jedem VersaMax DeviceNet-Gerät auf Diskette mitgeliefert.

Arbeitsweise der Netzwerk-Schnittstelleneinheit

Die NIU bietet genau ein Eingangsdatenobjekt an zum Lesen von der NIU und ein Ausgangsdatenobjekt zum Schreiben zur NIU. Diese Datenobjekte und ihre Inhalte werden hier beschrieben.

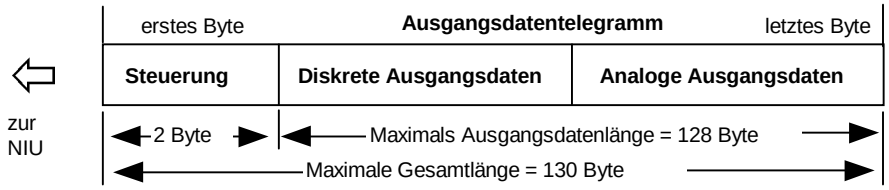
Von NIU zum Master gesendete Eingangsdaten

Die NIU sendet ein Eingangstelegramm, das die Daten aller im Netzwerk-E/A-Abbild der NIU konfigurierten diskreten (I) und analogen (AI) Eingangsbereiche enthält. Innerhalb der digitalen und analogen Datenbereiche werden die Daten in der Reihenfolge gesendet, in der die Module in der E/A-Station physikalisch angeordnet sind. Liefert das erste Modul zum Beispiel diskrete Eingangsdaten, erscheinen diese Daten im diskreten Eingangsdatenbereich zuerst. Liefert das zweite Modul ebenfalls diskrete Eingangsdaten, erscheinen diese Daten im Anschluß daran, und so weiter. Die gleiche Regel gilt für den analogen Eingangsdatenbereich. Liefert ein einzelnes Modul sowohl diskrete als auch analoge Eingangsdaten, werden seine diskreten Daten im diskreten Bereich abgelegt und die Analogdaten im Analogbereich. Die maximale Gesamtlänge der Eingangsdaten beträgt 128 Byte. Weitere 2 Byte am Beginn der Nachricht werden von der NIU zur Übermittlung von Statusdaten zur Master-Anwendung benutzt. Damit beträgt die maximale Länge des Eingangstelegramms von der NIU 130 Byte.



Vom Master zur NIU gesendete Ausgangsdaten

Der Master sendet der NIU ein Ausgangstelegramm, das die Daten aller im Netzwerk-E/A-Abbild der NIU konfigurierten diskreten (Q) und analogen (AQ) Ausgangsbereiche enthält. Die Daten müssen in der Reihenfolge eingetragen werden, in der die Module physikalisch in der E/A-Station angeordnet sind. Liefert das erste Modul zum Beispiel diskrete Ausgangsdaten, erscheinen diese Daten im diskreten Ausgangsdatenbereich zuerst. Liefert das zweite Modul ebenfalls diskrete Ausgangsdaten, erscheinen diese Daten im Anschluß daran, und so weiter. Die gleiche Regel gilt für den analogen Ausgangsdatenbereich. Empfängt ein einzelnes Modul sowohl diskrete als auch analoge Ausgangsdaten, werden seine diskreten Daten im diskreten Bereich abgelegt und die Analogdaten im Analogbereich. Die maximale Gesamtlänge der Ausgangsdaten beträgt 128 Byte. Weitere 2 Byte am Beginn der Nachricht werden vom Master für Steueroperationen benutzt. Damit beträgt die maximale Länge des Ausgangstelegramms vom Master 130 Byte.



Ausgangs-Standardeinstellungen

Ist der Bus unterbrochen oder ein Kommunikationsfehler aufgetreten, gehen beim Einschalten alle Ausgänge auf ihre automatisch konfigurierten Standardzustände. Die Ausgänge bleiben solange in der Ausgangs-Standardeinstellung, bis das Modul vom Master Ausgangsdaten empfängt. Diskrete Ausgänge gehen auf die Standardeinstellung 0, während Analogausgänge ihren letzten Zustand halten.

3

Netzwerk-Schnittstelleneinheit, Status-/ Steuerdatenformate

Das Master-Anwendungsprogramm kann auf Fehlerinformationen aus der internen NIU-Fehlertabelle zugreifen, in der bis zu 32 Fehler gespeichert werden können. Die interne Fehlertabelle arbeitet als FIFO-Stack. Beim Auftreten von Fehler 33 fällt Fehler 1 aus der Tabelle heraus. Die Tabelle kann Fehler von den E/A-Modulen und vom NIU selbst gelieferte Diagnoseinformationen enthalten.

Fehler melden

Die NIU meldet dem Master automatisch Fehler im Rahmen der regulären E/A-Daten.

Liegen in der NIU keine Fehler vor, ist das NIU-Diagnose-Statuswort normalerweise immer 0. Wird der erste Fehler in eine leere Fehlertabelle eingetragen, aktualisiert die NIU das Diagnose-Statuswort und zeigt damit an, daß sowohl ein Fehler besteht, als auch spezifische Angaben zu diesem Fehler. Die NIU meldet den Fehler solange, bis die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet wird oder ein DeviceNet-Master die Quittierung des Fehlers verlangt oder alle Fehler gelöscht werden.

Quittieren einzelner Fehler

Mit dem NIU-Steuerwort fordert ein DeviceNet-Master die Quittierung eines Fehlers in der NIU-Fehlertabelle. Empfängt die NIU eine Anforderung zum Quittieren eines Fehlers, aktualisiert sie den Inhalt ihres Diagnose-Statuswort mit dem Format 2 Wort für diesen Fehler.

Der Master kann dann das Format 2 Wort des Fehlers quittieren (ebenfalls mit dem NIU-Steuerwort). Empfängt die NIU diese Quittung, aktualisiert sie das Diagnose-Statuswort, um das Format-1-Wort des nächstältesten Fehlers in der Fehlertabelle anzuzeigen.

Dieser Prozeß wird solange fortgesetzt, bis alle Fehler gemeldet wurden. Bestehen keine weiteren Fehler, löscht die NIU das Diagnose-Statuswort und zeigt damit an, daß keine Fehler mehr anstehen.

Alle Fehler löschen

Ein DeviceNet-Master kann das NIU-Steuerwort auch dazu benutzen, das Löschen aller Fehler in der NIU-Fehlertabelle anzufordern. Empfängt die NIU eine Anforderung, alle Fehler zu löschen, löscht sie die Fehlertabelle, löscht das NIU-Diagnose-Statuswort und schickt an alle vorhandenen E/A-Module ein Telegramm "Fehler löschen". Besteht nach einer Anforderung "Fehler löschen" einer der ursprünglichen Fehlerzustände in einem E/A-Modul weiterhin, trägt die NIU einen neuen Fehler in der Fehlertabelle ein.

Die Fehlertabelle wird auch gelöscht, wenn die NIU rückgesetzt oder die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet wird.

NIU-Status-Datenformate

Die ersten beiden Byte der Eingangsdaten zum Master sind für die NIU-Statusdaten reserviert. Die NIU-Statusdaten geben den lokalen Status der NIU und der zugehörigen E/A-Module an. Der Status wird in Form einer Fehlermeldung mitgeteilt. Zur vollständigen Fehlerbeschreibung benötigt jede Fehlermeldung 4 Byte. Da die Eingangsdaten zum Master nur zwei NIU-Statusbyte enthalten, definiert der NIU-Status zwei Datenformate. Format 1 gibt an, ob ein Fehler vorhanden ist und identifiziert diesen Fehler mit einem Fehlercode. Nachdem Format 1 vom Master quittiert wurde, sendet die NIU Format 2, die den spezifischen Fehlerort angibt. Nachdem Format 2 vom Master quittiert wurde, sendet die NIU Format 1 des nächsten Fehlers in der internen Fehlertabelle. Durch die Quittierung der einzelnen Fehler kann der Master die gesamte NIU-Fehlertabelle lesen.

Statusdaten Format 1

Byte 1

7	6	5	4	3	2	1	0
Fehlercode (0-63)						Format (0-3)	

Bit(s)	Wert	Bedeutung					
0-1	0	Formatkennung 0 = Format 1 der NIU-Diagnosezustandsdaten 1 = Format 2 der NIU-Diagnosezustandsdaten 2,3 = Reserviert					
2-7	0 bis 63	Dieser Fehlercode identifiziert den Fehler.					
		0	Unbekannter Fehler	11	Grenzwertüberschreitung	21	Fehler Eingangspunkt
		1	Fehlerhafte Konfiguration	12	Grenzwertunterschreitung	22	Verdrahtungsfehler
		2	Nicht unterstützte Funktion	13	Bereichsüberschreitung	23	Thermistorfehler
		3	--	14	Bereichsunterschreitung	24	Fehler A/D-Wandler
		4	Diskrepanz bei Konfiguration	15	Kurzschluß	25	Mail-Warteschlange voll
		5	Sicherung durchgebrannt	16	Nichtflüchtige Speicherung	26	--
		6	Verlorenes E/A-Modul	17	Verlust von Nicht-E/A-Modul	27	--
		7	E/A-Modul hinzugefügt	18	Nicht-E/A-Modul hinzugefügt	28	--
		8	Zusätzliches E/A-Modul	19	Zu wenig Konfigurationsspeicher	29	--
		9	Keine externe Spannung	20	Modul nicht konfiguriert	30	--
		10	Drahtbruch		--		--

Byte 2

7	6	5	4	3	2	1	0
Fehler	Reserviert (immer 0)						

Bit(s)	Wert	Bedeutung
0-6	immer 0	Reserviert (immer 0)
7	0 oder 1	0 = keine Fehlerdaten. Die restlichen Felder in Byte 1 und 2 können ignoriert werden. 1= Fehler vorhanden. Die restlichen Felder in Byte 1 liefern Fehlercode und Formatkennung. Mit dem Fehlerquittierungsbefehlsbit (FRG) in den BIU-Steuerbyte werden Chassis, Steckplatz und Punkt des Fehlers ermittelt.

Statusdaten Format 2

Byte 1

7	6	5	4	3	2	1	0
Punkt (0-63)						Format (0-3)	

Bit(s)	Wert	Bedeutung
0-1	1	Formatkennung 0 = Format 1 der NIU-Statusdaten 1 = Format 2 der NIU-Statusdaten 2,3 = Reserviert
2-7	0 bis 63	Die physikalische "Punkt"-Zuordnung des Fehlers. 0-63 entspricht den Punkten 1-64.

Byte 2

7	6	5	4	3	2	1	0
Fehler	Chassis (0-7)			Steckplatz (0-8)			

Bit(s)	Wert	Bedeutung
0-3	0-8	"Steckplatz" des fehlerhaften Moduls. Ein Wert 0 gibt das NIU an.
4-6	0-7	Die physikalische "Chassis"-Zuordnung des fehlerhaften E/A-Moduls. Der Wert 0 gibt das NIU-Hauptchassis an.
7	0 oder 1	0 = keine Fehlerdaten. Die restlichen Felder in Byte 1 und 2 können ignoriert werden. 1= Fehler vorhanden. Die restlichen Felder in Byte 1 und 2 liefern Formatkennung, Chassis, Steckplatz- und Punkt-Zuordnung des Fehlers.

NIU-Steuerdatenformat

Die ersten beiden Byte der Ausgangsdaten vom Master sind für die NIU-Steuerdaten reserviert. Die NIU-Steuerdaten definieren mehrere Bits, die das Master-Anwendungsprogramm zum Senden von Befehlen zur NIU verwenden kann. In der nachstehenden Tabelle werden die Bits und ihre Bedeutung aufgelistet.

Byte 1

7	6	5	4	3	2	1	0
CLR	Reserviert (immer 0)					FLT	FRG

Bit(s)	Wert	Bedeutung
0	0 oder 1	Fehlerteil-Quittierungsbefehl. Wechselt dieses Bit auf 1, aktualisiert die NIU die NIU-Statusdaten, so daß sie entweder die Format-2-Byte eines Fehlers oder die Format-1-Byte des nächsten Fehlers enthalten. Die NIU löscht die NIU-Statusdaten, nachdem die Format-2-Byte des letzten Fehlers quittiert wurden. Über dieses Bit werden Fehler mit dem NIU-Statusdienst abgerufen.
1	0 oder 1	Fehlerquittierungsbefehl. Wechselt dieses Bit auf 1, aktualisiert die NIU die NIU-Statusdaten, so daß sie die Format-1-Byte des nächsten Fehlers enthalten. Die Format-2-Byte des Fehlers werden übersprungen. Dieses Bit wird beim Abrufen von Fehlern mit dem Dienst Read_DP_Slave_Diagnostics_Information verwendet (weitere Informationen siehe Anhang A). Die NIU löscht die NIU-Statusdaten, wenn es keinen weiteren Fehler gibt.
2-6	immer 0	Reserviert (immer 0)
7	0 oder 1	Befehl zum Löschen aller Fehler. Wird dieses Bit auf 1 gesetzt, wird die interne Fehlertabelle der NIU gelöscht. Die FAULT LED der NIU erlischt, sofern nicht unmittelbar im Anschluß ein neuer Fehler eingetragen wird oder ein bestehender Fehlerzustand weiterbesteht. Dieser Befehl kann jederzeit gesendet werden.

Byte 2

7	6	5	4	3	2	1	0
Reserviert (immer 0)							

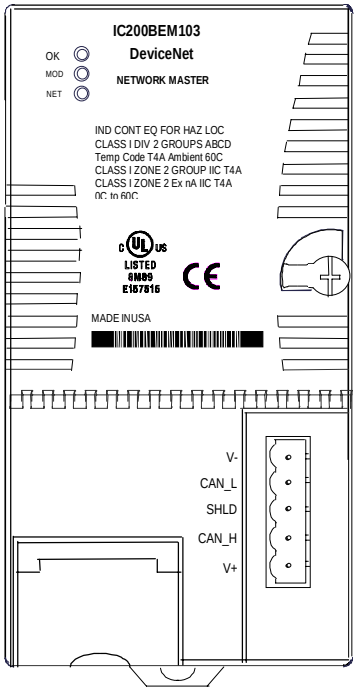
Kapitel
4

Das DeviceNet-Netzwerk-Steuermoduls

Das DeviceNet-Netzwerk-Steuermodul (IC200BEM103) bildet die Schnittstelle zwischen der CPU einer VersaMax SPS und einem DeviceNet-Netzwerk. Das NCM arbeitet als ein Group 2 Only Client (Master) und kann nur mit Group 2 Slaves Daten austauschen. Es kann auch als ein Group 2 Only oder UCMM-fähiger Server (Slave) oder gleichzeitig als Master und als Slave arbeiten.

Wird das NCM als Master konfiguriert, bietet es im Auftrag seiner Group 2 Only Server - Slavegeräte die Funktionalität "Unconnected Message Manager Proxy (UCMM)" an. Der UCMM Proxy-Dienst gestattet einem handelsüblichen DeviceNet-Monitordienstprogramm den Datenaustausch mit den Group 2 Only Servers, die dem NCM gehören. Im gleichen DeviceNet-Netzwerk sind mehrere NCMs möglich.

Das DeviceNet-NCM liefert nicht den vom Netzwerk benötigten Strom. Für diesen Zweck muß ein weiteres Gerät eingesetzt werden, normalerweise eine eigenständige Stromversorgung. Zusammen mit dem NCM und der Stromversorgung sind im Netzwerk noch 63 weitere Geräte möglich. Von diesen Geräten können bis zu 40 Slaves sein, die vom DeviceNet-NCM gesteuert werden.

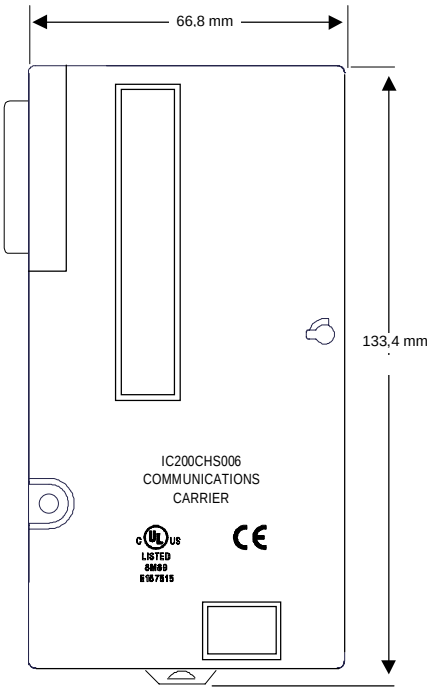


Technische Daten des NCM

Maximale Größe der Eingangs- und Ausgangspuffer (einschließlich NCM-Statusbereich)	1 kByte
Adreßbereich der Master- und Slavegeräte	0-63
Größte Anzahl Slavegeräte, wenn NCM Master ist	40
Maximale Größe eines Slave-Referenztyps	248 Bits diskrete Ein- und Ausgangsdaten 255 Worte analoge Ein- und Ausgangsdaten
Maximale Zeit zum Retten eines verlorenen Slavegeräts	Schwankt mit Netzwerkgröße <10 Sekunden bei einem Netzwerk mit 10 Geräten
Isolation: Netzwerk zu Gehäusemasse DeviceNet-Netzwerk zu Rückwandplatine:	 50 VAC dauernd; 500 VAC über 1 Minute
Anzeigen	Modulstatus, Netzwerkstatus, OK
Strom aus Rückwandplatine	140 mA max. bei 5 Volt
Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeiten	125 kBd 250 kBd 500 kBd
Maximale Anzahl Netzknoten in einem DeviceNet-Netzwerk	64
Signalisierung Modulation: Codierung:	CAN Standard 2.0B Basisband NRZ mit Bit-Packung
Stromversorgung	5 Volt +/- 3
Medienankopplung	DC-gekoppelte differentielle Tx/Rx
Absoluter maximaler Spannungsbereich	-25 bis +18 Volt (CAN_H, CAN_L)
Übertragungstechnik	Abgeschirmte verdrillte Paare (Fernleitung/Anschlußleitung); Stromversorgung und Signal auf dem gleichen Netzwerkkabel

Der Kommunikationsträger

Das Netzwerk-Master/Slave-Modul wird auf einem Montagesockel, dem Kommunikationsträger (Bestellnummer IC200CHS006) montiert.



Bei Anwendungen, bei denen höchste Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Schwingungen und Stöße gefordert wird, muß der Träger ebenfalls an der Schalttafel befestigt werden.

4

Konfiguration des Netzwerk-Steuermoduls

Das DeviceNet-Netzwerk-Steuermodul muß in zwei Schritten konfiguriert werden. Im ersten Schritt wird das Modul mit der Konfigurationssoftware in die SPS-Konfiguration eingebunden. Im zweiten Schritt wird mit der Programmiersoftware ein COMREQ gesendet, das die Netzwerkadressen und Datenlängen zum NCM enthält.

VersaMax SPS-Konfiguration für das DeviceNet-NCM

Das NCM wird als Bestandteil der Gesamt-Systemkonfiguration der VersaMax SPS konfiguriert. Mit der Konfigurationssoftware werden die folgenden Moduldaten spezifiziert:

- **Ein Steckplatz**. Das NCM kann in jeder beliebigen Modulposition im System eingebaut werden. In der ausgewählten Position wird ein Kommunikationsträger eingesetzt. Auf diesen Träger wird ein allgemeines (Generic) Kommunikationsmodul gesteckt.
- **Einstellungen:**
  - Referenzadresse und Länge des E/A-Bereichs für jeden der 4 Referenztypen einstellen: I, AI, Q und AQ. Die einzelnen Längen müssen **genau** der Gesamtmenge aller Daten dieses Typs aller der vom NCM gesteuerten Slavegeräte entsprechen, einschließlich der vom NCM selbst gelieferten 64 Bits der Kommunikations-Statusdaten. Beispiel: Die Länge %I muß der Gesamtmenge aller **diskreten** Eingangsdaten entsprechen, die im Eingangsdatenbereich des NCM enthalten sind (wird weiter unten in diesem Kapitel beschrieben). Die Länge %AI muß der Gesamtmenge aller **analogen** Eingangsdaten entsprechen, die im Eingangsdatenbereich des NCM enthalten sind. Entsprechend müssen die Längen %Q und %AQ den Gesamtmengen der **diskreten bzw. analogen Ausgangsdaten** entsprechen.
  - Eingabe der Modulkennung: **FFFF9808**.
- **Verdrahtung:** Zur Eingabe von Markierungen für die unterschiedlichen Datenpunkte.
- **Stromverbrauch:** Zur Eingabe der Stromverbrauchswerte des DeviceNet-NCM.

Konfigurations-COMREQ vom Anwenderprogramm senden

Im zweiten Teil der NCM-Konfiguration schickt das Anwenderprogramm eine einzelne COMREQ zum NCM. Kommunikation ist erst möglich, nachdem das NCM eine gültige COMREQ empfangen hat. Das COMREQ-Format wird auf der nächsten Seite dargestellt.

Die Konfigurations-COMREQ legt fest, ob das NCM als DeviceNet-Master, als DeviceNet-Slave, oder gleichzeitig als beides benutzt wird. Sie gibt Netzwerkadresse und Übertragungsgeschwindigkeit des NCM an. Sie spezifiziert auch die Netzwerkadresse der einzelnen Geräte, den E/A-Modus sowie die Datenlängen der einzelnen Slaves. Die Summe der E/A-Daten für die einzelnen Slavegeräte (einschließlich des NCM selbst, wenn es Slave ist) und der 64 Bits Kommunikations-Statusdaten muß genau der mit der Konfigurationssoftware eingegebenen Länge der einzelnen Referenztypen entsprechen.

NCM nur als ein DeviceNet-Master konfigurieren

Wird das NCM als DeviceNet-Master konfiguriert, muß die COMREQ folgende Werte angeben:

- die Netzwerkadresse des Masters.
- die Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit des Masters.
- für jeden untergeordneten Slave:
  - dessen Netzwerkadresse
  - dessen E/A-Modus
  - die Menge der E/A-Daten für jeden Referenztyp: I, AI, Q, AQ.

NCM nur als ein DeviceNet-Slave konfigurieren

Wird das NCM als DeviceNet-Slave konfiguriert, muß die COMREQ folgende Werte angeben:

- seine Netzwerkadresse
- seine Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit
- seinen Netzwerkmodus
- die Menge der E/A-Daten für jeden Referenztyp: I, AI, Q, AQ.

NCM kombiniert als DeviceNet-Master und Slave konfigurieren

Wird das NCM als DeviceNet-Master und als Slave konfiguriert, muß die COMREQ alle Konfigurationsdaten für Master und Slave liefern. Es ist zu beachten, daß in diesem kombinierten Szenario der Netzwerkmodus des Slaves ignoriert wird, da die Masterkonfiguration fordert, daß der Slave UCMM-Fähigkeit besitzt.

- die Netzwerkadresse von Master/Slave.
- die Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit von Master/Slave.
- für NCM als Slave die Menge der E/A-Daten für die einzelnen Referenztypen: I, AI, Q, AQ.
- für jeden untergeordneten Slave:
  - dessen Netzwerkadresse
  - dessen E/A-Modus
  - die Menge der E/A-Daten für jeden Referenztyp: I, AI, Q, AQ.

Konfiguration COMREQ-Format

Der Befehlsblock und der Datenblock des COMREQ werden nachstehend dargestellt:

COMREQ-Befehlsblock

Wort #	Inhalt								
1	Länge des Datenblocks in Worten. (siehe unten; Anzahl Slaves = Länge):								
	0=8	5=23	10=38	15=53	20=68	25=83	30=98	35=113	40=128
	1=11	6=26	11=41	16=56	21=71	26=86	31=101	36=116	
	2=14	7=29	12=44	17=59	22=74	27=89	32=104	37=119	
	3=17	8=32	13=47	18=62	23=77	28=92	33=107	38=122	
	4=20	9=35	14=50	19=65	24=80	29=95	34=110	39=125	
2	immer 0								
3	Statuspointerspeicher (8 = R, 10 = AI, 12 = AQ)								
4	Statuspointeroffset (Basis 0)								
5 - 6	immer 0								

Die Slavegeräte können in der COMREQ in beliebiger Reihenfolge eingetragen werden. Das NCM prüft, ob die in der SPS-Konfigurationsdatei gesendeten Längen für die vier Datenbereiche der in der COMREQ gesendeten Summe der Längen entspricht. Zur Vereinfachung stimmen die Längeneinheiten bei der Konfiguration eines generischen Kommunikationsmoduls mit den in der COMREQ definierten Einheiten überein. Bitstrukturierte Längenfelder müssen als Vielfaches von 8 Bits angegeben werden (8, 16, 24, usw.).

COMREQ-Datenblock

Wort #	Byte #	Inhalt
1	1 - 2	COMREQ Befehlsnummer = 1000H
2	3	Masteradresse (0 – 63)
	4	Master-Übertragungsgeschwindigkeit (0 = 125 kBd, 1 = 250 kBd, 2 = 500 kBd)
3	5	Wenn NCM Slave ist, Länge seiner I-Daten (in Bits, 0 wenn keine)
	6	Wenn NCM Slave ist, Länge seiner AI-Daten (in Worten, 0 wenn keine)
4	7	Wenn NCM Slave ist, Länge seiner Q-Daten (in Bits, 0 wenn keine)
	8	Wenn NCM Slave ist, Länge seiner AQ-Daten (in Worten, 0 wenn keine)
5	9 - 10	Reserv. für Master-Zykluszeit (nicht dokumentiert) 0 = schnellstmögliche Abtastung)
6	11-12	NCM Slave Kommunikationsmodus (0 = UCMM-fähig, 1 = Group 2 Only). Dieses Feld ist nur von Bedeutung, wenn das NCM nur als Slave konfiguriert ist. Das Feld wird ignoriert, wenn das NCM als Mastergerät konfiguriert ist. Beim Master ist der NCM Slave-Kommunikationsmodus auf UCMM-fähig fixiert.
7-8	13-16	Reserviert
9	17	Adresse des ersten Slaves (0 – 63)
	18	E/A-Modus des ersten Slaves (1 = Poll, 2 = Strobe, 4 = COS mit Quitt., 0xC = COS ohne Quitt.)
10	19	I-Datenlänge des ersten Slaves (in Bits, 0 wenn keine)
	20	AI-Datenlänge des ersten Slaves (in Worten, 0 wenn keine)
11	21	Q-Datenlänge des ersten Slaves (in Bits, 0 wenn keine)
	22	AQ-Datenlänge des ersten Slaves (in Worten, 0 wenn keine)
12-14	23 - 28	Konfiguration des zweiten Slaves
	: :	: : :
126-128	251 – 256	Konfiguration des vierten Slaves

Slave-Kommunikationsmodus

Für den NCM Slave sind zwei Kommunikationsmodi möglich. Normalerweise sollte das NCM als Slavegerät mit UCMM-Funktionalität konfiguriert werden. Dies ist der Standard-Kommunikationsmodus, der möglichst verwendet werden sollte. Muß das NCM jedoch mit einem DeviceNet-Master kommunizieren, der den Datenaustausch mit UCMM-fähigen Slavegeräten nicht unterstützt, muß der Kommunikationsmodus "Group 2 Only" eingestellt werden.

Das Feld "Slave-Kommunikationsmodus" wird ignoriert, wenn das NCM nur als Master oder als Master/Slave-Kombination konfiguriert ist. In diesen beiden Fällen ist das NCM immer UCMM-fähig.

Slave E/A-Modus

Der Slave E/A-Modus ist konfigurierbar als gepollt, bitgesteuert, Zustandsänderung mit Quittung oder Zustandsänderung ohne Quittung. Slaves mit unterschiedlichen E/A-Modi können in einer Netzwerkkonfiguration gemischt werden. Es kann zum Beispiel nützlich sein, alle Slavegeräte, die nur Eingänge besitzen, bitgesteuert zu betreiben, während die restlichen Slavegeräte gepollt werden.

Gepollter E/A-Modus

Im gepollten E/A-Modus erhält ein Slavegerät ein Abfrage-Anforderungstelegramm, das die Ausgangsdaten zu dem Slavegerät enthält. Das Slavegerät muß mit einer gepollten Antwort antworten, die die Eingangsdaten von dem Slavegerät enthält. Das NCM versucht, alle zum Pollen konfigurierten Slavegeräte so schnell wie möglich abzufragen.

Bitgesteuerter E/A-Modus

Im bitgesteuerten E/A-Modus sendet das NCM ein einzelnes Bitsteuerungs-Anforderungstelegramm, das von allen für bitgesteuerten E/A-Modus konfigurierten Slavegeräten empfangen und befolgt wird. Jeder Slave antwortet dann mit seinen Eingangsdaten. Da das NCM keine einzelnen Abfrageanforderungen an die einzelnen Slaves zu schicken braucht, verbessert sich im Vergleich zum üblichen Abfragemodus bei diesem Modus die Leistung. Dieser Modus ist besonders nützlich bei Slavegeräten, die nur Eingangsdaten besitzen (z.B. Sensoren).

Zustandsänderung (COS) mit Quittung

Im Modus Zustandsänderung (COS: Change of State) mit Quittung fragt das NCM die Slavegeräte nicht nach den Eingangsdaten ab. Stattdessen sendet das Slavegerät die Ausgangsdaten nur, wenn sich der Zustand eines Datenelements ändert. Das NCM muß den Empfang der Zustandsänderungsdaten quittieren, da sonst der Slave mit dem Senden fortfährt.

Zustandsänderung (COS) ohne Quittung

Der Modus Zustandsänderung (COS: Change of State) mit unterdrückter Quittung ähnelt dem Quittungsmodus. Das NCM braucht hier aber den Empfang der Zustandsänderungsdaten nicht zu quittieren. Der Slave sendet die Eingangsdaten nur einmal.

COMREQ-Fehlercodes

Wird ein Fehler erkannt, dann wird der COMREQ zusammen mit einem Fehlercode an die Position des Statuspointers zurückgegeben. Die Fehlercodes für das Modul sind in nachstehender Tabelle zusammengefaßt.

Fehlercode (Hexa)	Beschreibung
1	Erfolgsstatus - Netzwerkbetrieb kann fortgesetzt werden
2	NCM hat bereits eine COMREQ empfangen
3	NCM wurde noch nicht konfiguriert
4	NCM benutzt die Standardkonfiguration
5	COMREQ enthält nicht genügend Daten (bei Konfiguration als „nur Slave“ muß Länge 8 sein)
6	Slaveinformation ist unvollständig (bei Konfiguration als „Master“ muß die Länge gleich 11,14,17 usw. sein)
7	Unzulässige COMREQ-Befehlsnummer (muß 0x1000 sein)
8	Reservierte Felder (Worte 7-8) sind nicht 0, wie gefordert
9	Gesamtlänge diskrete Eingänge entspricht nicht der Modulkonfiguration
A	Gesamtlänge diskrete Ausgänge entspricht nicht der Modulkonfiguration
B	Gesamtlänge analoger Eingänge entspricht nicht der Modulkonfiguration
C	Gesamtlänge analoger Ausgänge entspricht nicht der Modulkonfiguration
D	Ungültige NCM-Netzwerkadresse (muß 0-63 sein)
E	Ungültige NCM-Netzwerk-Übertragungsgeschwindigkeit (muß 0,1,2 sein)
F	Ungültige Slave-Netzwerkadresse (muß 0-63 sein)
10	Reserviert
11	Ungültiger Slave E/A-Typ (muß 1,2,4 oder 0xC sein)
12	Für einen Slave wurden mehrere E/A-Typen spezifiziert (muß 1,2,4 oder 0xC sein)
13	Bei Konfiguration als Strobegerät muß die Ausgangsdatenlänge 0 sein
14	Bei Konfiguration als Strobegerät muß die Eingangsdatenlänge 1-8 Bytes sein
15	Konfigurationskonflikt für Slavegerät. Es gibt zwei oder mehr Einträge mit der gleichen Slave-Netzwerkadresse.
16	Die diskrete Eingangsdatenlänge von Master oder Slave muß durch 8 teilbar sein (8,16,24 usw.)
17	Die diskrete Ausgangsdatenlänge von Master oder Slave muß durch 8 teilbar sein (8,16,24 usw.)
18	Unbekannter Konfigurationsfehler
19	Kopfstelle angehalten - Konfiguration abgebrochen

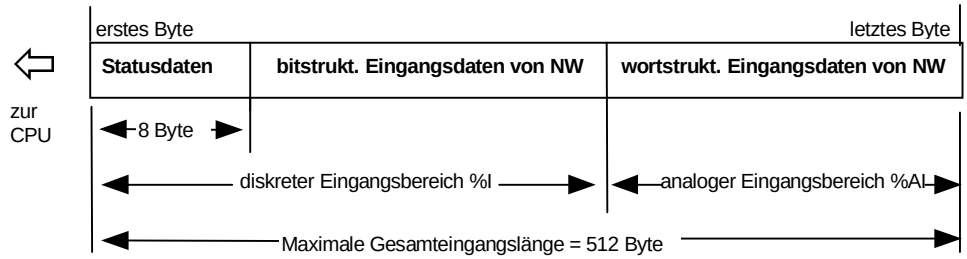
Wurden keine Fehler erkannt, wird die COMREQ erfolgreich quittiert und das NCM beginnt mit dem auf der nächsten Seite beschriebenen Arbeitszyklus.

Arbeitsweise des NCM

Zunächst führt das Netzwerks Kommunikationsmodul die nachstehend beschriebene Einschaltsequenz durch. Nach erfolgreichem Einschalten und nachdem es seine Konfiguration empfangen hat, arbeitet das NCM als Schnittstelle zwischen dem DeviceNet-Netzwerk und der VersaMax CPU. Es empfängt Daten aus dem Netzwerk und sendet dann diese Daten zusammen mit Informationen zum Kommunikationszustand über die VersaMax-Rückwandplatine als Eingangsdaten zur CPU. Die CPU schickt der NCM Ausgangsdaten über die Rückwandplatine. Der CPU-Zyklus wird pro Wort mit 2,5µs belastet. Die Eingangs- und Ausgangsdaten werden auf den folgenden Seiten beschrieben.

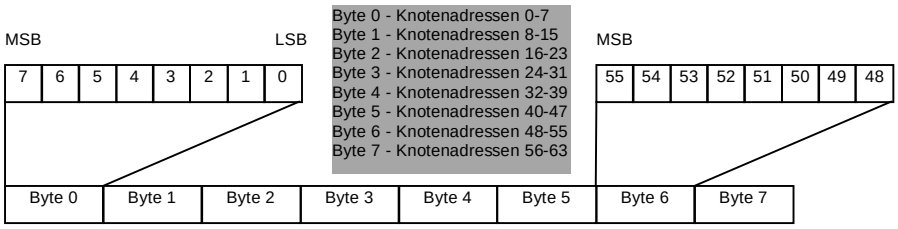
NCM-Eingangsdatenformat

Eingangsdaten sind die Daten, die von der CPU der VersaMax SPS einmal pro Programmzyklus aus dem DeviceNet-NCM geholt werden. Sie bestehen aus 8 Byte Information zum Kommunikationsstatus der Geräte am Netzwerk, denen bitstrukturierte (diskrete) und wortstrukturierte (analoge) Daten von den Geräten im Netz folgen. Die bit- und wortstrukturierten Daten erscheinen in der Reihenfolge, die durch die Liste der Slavegeräte in der Konfigurations-COMREQ angegeben wurde. Ist das NCM selbst ein Slave, erscheinen seine bit- und wortstrukturierten Daten in den entsprechenden Bereichen zuerst. Während alle für die Slaves spezifizierten bitstrukturierten Eingangsdaten zusammen in der %I-Tabelle stehen, sind alle wortstrukturierten Eingangsdaten in der %AI-Tabelle zusammengefaßt. Insgesamt sind für das NCM 512 Bytes Eingangsdaten zulässig.



Format der Kommunikations-Statusdaten

Die ersten 8 Bytes (64 Bits) der NCM-Eingangsdaten enthalten den Kommunikationsstatus der einzelnen 64 Netzknotenadressen. Indem es diese Daten zuerst anschaut, kann das Anwenderprogramm in der SPS die Gültigkeit der Eingangsdaten von den einzelnen Geräten bewerten.



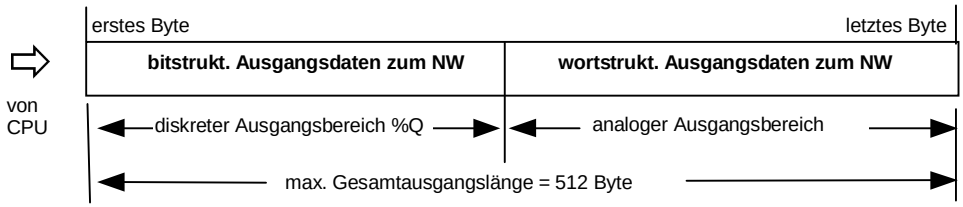
Jedes Bit stellt den Status des Geräts dar, das dieser Netzknotenadresse entspricht. Beispiel: Bit 0 in Byte 0 stellt den Status des Geräts mit der Netzknotenadresse 0 dar. Bit 1 in Byte 0 stellt den Status des Geräts mit der Netzknotenadresse 1 dar, usw.

Wurde das NCM als Slavegerät konfiguriert, stellt das entsprechende Bit für die NCM-Adresse den Status des Slavegeräts dar. Wurde das NCM nur als Master konfiguriert, ist das entsprechende Bit 0.

Bitwert	Beschreibung
0	Der Austausch von E/A-Daten am DeviceNet-Netzwerk durch das Gerät ist **NICHT** erfolgreich.
1	Der Austausch von E/A-Daten am DeviceNet-Netzwerk durch das Gerät ist erfolgreich.

Ausgangsdatenformat

Die CPU der SPS sendet die Ausgangsdaten einmal pro Programmzyklus zum DeviceNet-NCM, damit sie zu den einzelnen Slavegeräten übertragen werden. Die bitstrukturierten (diskreten) und wortstrukturierten (analogen) Daten erscheinen in der Reihenfolge, die durch die Liste der Slavegeräte in der Konfigurations-COMREQ angegeben wurde. Ist das NCM selbst ein Slave, erscheinen seine bit- und wortstrukturierten Ausgangsdaten in den entsprechenden Bereichen zuerst. Während alle für die Slaves spezifizierten bitstrukturierten Ausgangsdaten zusammen in der %Q-Tabelle stehen, sind alle wortstrukturierten Ausgangsdaten in der %AQ-Tabelle zusammengefaßt.



Fehlerbehandlung

Tritt ein Fehler auf, sendet das NCM eine Fehlermeldung an die CPU der SPS. Das NCM trägt den Fehler nicht nochmals ein, wenn der gleiche Zustand weiterhin auftritt. Wird der Fehler jedoch gelöscht, obwohl der Fehlerzustand weiterhin besteht, schickt das NCM eine neue Fehlermeldung an die CPU der SPS.

Alle Fehlerzustände werden gelöscht, wenn die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet oder das NCM rückgesetzt wird.

Fehler	Beschreibung
Kommunikationsverlust	Das NCM trägt diesen Fehler ein, wenn am DeviceNet-Netzwerk keinerlei Kommunikation mehr möglich ist. Das NCM setzt alle 8 Bytes Kommunikations-Statusdaten auf 0 und stellt das Eintragen der Fehler "Geräteverlust" ein. Das NCM löscht diesen Fehler, wenn es mindestens einmal erfolgreich mit einem Slavegerät am DeviceNet-Netzwerk Daten ausgetauscht hat. Das Eintragen von Fehlern "Geräteverlust" wird wieder aktiviert.
Geräteverlust **Gerät hinzugefügt**	Das NCM trägt einen Fehler "Geräteverlust" ein, wenn es zu einem bestimmten Slavegerät keine Verbindung aufbauen kann. Das NCM setzt das dem Slavegerät entsprechende Kommunikations-Statusbit auf 0. Die Netzwerkadresse des verlorenen Gerätes wird im Feld Fehleradresse angezeigt. Der entsprechende Fehler wird im ersten Byte der zusätzlichen Fehlerdaten angezeigt. Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Fehlercodes. Das NCM löscht den Fehler "Geräteverlust", wenn es zu einem bestimmten Slavegerät erfolgreich wieder eine Verbindung aufgebaut hat. Das NCM trägt einen Fehler "Gerät hinzugefügt" ein und setzt das dem Slavegerät entsprechende Kommunikations-Statusbit auf 1. Ein Fehler "Gerät hinzugefügt" wird nur dann eingetragen, wenn für das selbe Gerät zuvor ein Fehler "Geräteverlust" eingetragen wurde. Die Netzwerkadresse des hinzugefügten Geräts wird im Feld Fehleradresse angezeigt. Das erste Byte der zusätzlichen Fehlerdaten enthält immer 0x02. Dies bedeutet, daß der Slave wieder aktiv ist. Der erstmalige Anschluß an ein Slavegerät nach einem Rücksetzen oder nachdem die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet wurde, ist kein Fehler "Gerät hinzugefügt".

Geräteverlust-Fehlercodes	
Fehlercode (Hexa)	**Beschreibung**
3	Timeout-Fehler. Dieser Fehler tritt normalerweise auf, wenn die Spannungsversorgung eines Slavegeräts ausfällt oder es sonstwie vom Netzwerk abgeklemmt wird.
4	Der Master konnte keine UCMM-Verbindung zum Slavegerät aufbauen. Ein Kommunikationsfehler kann vorliegen. Erneut versuchen.
5	Der Master/Slave-Anschluß des Slavegeräts ist bereits zugeteilt und momentan belegt. Ein anderes Mastergerät kann den Anschluß bereits belegt haben.
6	Der Master/Slave-Anschluß des NCM konnte vom NCM nicht zugewiesen werden. Ein Kommunikationsfehler kann vorliegen. Erneut versuchen.
D	Die für das Slavegerät konfigurierte Länge der Eingangsdaten entspricht nicht den vom Slavegerät erzeugten Daten.
F	Die für das Slavegerät konfigurierte Länge der Ausgangsdaten entspricht nicht den vom Slavegerät verbrauchten Daten.

Geräteverlust-Fehlercodes	
Fehlercode (Hexa)	**Beschreibung**
11	Die für das Slavegerät im Zustandsänderungsmodus konfigurierte Länge der Ausgangsdaten entspricht nicht den vom Slavegerät erzeugten Daten.
13	Die für das Slavegerät im Zustandsänderungsmodus konfigurierte Länge der Eingangsdaten entspricht nicht den vom Slavegerät verbrauchten Daten.
Sonstiges	Nehmen Sie mit der technischen Serviceabteilung Kontakt auf, wenn nachhaltig ein anderer Fehlercode auftritt.

Anhang
A

NIU DeviceNet-Kompatibilitätsdaten

Dieser Abschnitt führt die für die DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit benötigten Kompatibilitätswerte auf. Einzelheiten zu diesem Formular und den darin aufgeführten Positionen finden Sie in der DeviceNet-Protokollspezifikation.

Allgemeine Gerätedaten	Entspricht der DeviceNet-Spezifikation	Band I - Ausgabestand	2.0
		Band II - Ausgabestand	2.0
	Herstellername	GE Fanuc Automation	
	Geräteprofilname	Kommunikationsadapter	
	Produkt-Bestellnummer	IC200DBI001	
	Produkt-Ausgabestand	1.10	
DeviceNet physikalische Leistungs-daten	Netzwerk-Stromverbrauch (max.)	TBDA bei 11 VDC (ungünstigster Fall)	
	Steckverbinder	Offen festverdrahtet	
	Potentialgetrennte physikalische Schicht	Ja (von Netzwerk gespeister Transceiver)	
	Unterstützte LEDs	Modul und Netzwerk	
	MAC ID-Einstellung	2 10-stellige Drehschalter (0-63)	
	Standard-MAC ID	63	
	Einstellung Übertragungsgeschwindigkeit	1 10-stelliger Drehschalter (0-2)	
	Unterstützte Übertragungsgeschwindigkeiten	125 kBd, 250 kBd, 500 kBd	
DeviceNet-Kommunikations-daten	Vordefinierter Master/Slave-Anschluß	Ja	
	Group 2 Only Server (wenn eingestellt)	Ja	
	UCMM-fähig (Standard)	Ja	
	Fragmentiertes explizites Messaging implementiert	Ja	

DeviceNet benötigte Objekt-implementierung

Identität Objekt 0x01

Objektklassenattribute	Keine unterstützt	
Objektklassendienste	Keine unterstützt	

	ID	Beschreibung	Zugang	Wertegrenze
Objektinstanzattribute	1	Hersteller	Get	326
	2	Produkttyp	Get	12 (0Chex)
	3	Produktcode	Get	1
	4	Ausgabestand	Get	1.001
	5	Status (unterstützte Bits)	Get	0,2,8,9,10,11
	6	Seriennummer	--	
	7	Produktbezeichnung	Get	DeviceNet-NIU
	8	Status	Get	
		DeviceNet-Dienste		
Objektinstanzdienste		Rücksetzen	Ja	
		Get_Attribute_Single	Ja	
Herstellerspezifische Zusätze	Nein			

DeviceNet benötigte Objekt-implementierung	**Message Router Objekt 0x02**	
	Objektklassenattribute	Keine unterstützt
	Objektklassendienste	Keine unterstützt
	Objektinstanzattribute	Keine unterstützt
	Objektinstanzdienste	Keine unterstützt
	Herstellerspezifische Zusätze	Nein

DeviceNet benötigte Objekt-implementierung	**DeviceNet-Objekt 0x03**	
	Objektklassenattribute	Keine unterstützt
	Objektklassendienste	Keine unterstützt
	Objektinstanzattribute	Keine unterstützt
	Objektinstanzdienste	Keine unterstützt
	Herstellerspezifische Zusätze	Nein

DeviceNet benötigte Objekt-Implementierung	**Anschlußobjekt 0x05**				
	Objektklassenattribute	Keine unterstützt			
	Objektklassendienste	Keine unterstützt			
	Insgesamt mögliche aktive Anschlüsse	2			
				Information	**MAX**
	Objektinstanz	Instanztyp		Explizites Telegramm	1
				Gepollte E/A	1
				Zustandsänderung	1
			ID	**Beschreibung**	**Zugang**
	Objektinstanzattribute		1	Zustand	Get
			2	Instanztyp	Get
			3	Transportklassentrigger	Get
			4	Erzeugte Anschluß-ID	Get
			5	Verbrauchte Anschluß-ID	Get
			6	Komm.-Anfangsdaten	Get
			7	Erzeugte Anschlußgröße	Get
			8	Verbrauchte Anschlußgröße	Get
			9	Erwartete Paketrate	Get
			10	nicht benutzt	
			11	nicht benutzt	
			12	Watchdog Zeitüberschreitungsaktion	Get
			13	Erzeugte Anschlußpfadlänge	Get
			14	Erzeugter Anschlußpfad	Get
			15	Verbrauchte Anschlußpfadlänge	Get
			16	Verbrauchter Anschlußpfad	Get
		DeviceNet-Dienste			
	Objektinstanzdienste	Get_Attribute_Single	Ja		
	Herstellerspezifische Zusätze	Nein			

DeviceNet	**Baugruppenobjekt 0x04**					
benötigte	Objektklassenattribute	Keine unterstützt				
Objekt-	Objektklassendienste	Keine unterstützt				
implemen-tierung						
			ID	**Beschrei-bung**	**Zu-gang**	**Wert-grenze**
	Objektinstanz #1 Attribute		3	Daten	Get	2-130
		DeviceNet-Dienste				
	Objektinstanzdienste	Get_Attribute_Single	Ja			
	Herstellerspezifische Zusätze	Nein				
	Objektinstanz #2 Attribute		3	Daten	SET	2-130
		DeviceNet-Dienste				
	Objektinstanzdienste	Set_Attribute_Single	Ja			
	Herstellerspezifische Zusätze	Nein				

Anhang
B

NCM DeviceNet-Kompatibilitätsdaten

Dieser Abschnitt führt die für das DeviceNet-Netzwerksteuerungsmodul benötigten Kompatibilitätswerte auf. Einzelheiten zu diesem Formular und den darin aufgeführten Positionen finden Sie in der DeviceNet-Protokollspezifikation.

Allgemeine Gerätedaten	Entspricht der DeviceNet-Spezifikation	Band I - Ausgabestand	2.0
		Band II - Ausgabestand	2.0
	Herstellername	GE Fanuc Automation	
	Geräteprofilname	DeviceNet-NCM	
	Produkt-Bestellnummer	Kommunikationsadapter	
	Produkt-Ausgabestand	1.10	
DeviceNet physikalische Leistungsdaten	Netzwerk-Stromverbrauch (max.)	10 mA bei 11 VDC (ungünstigster Fall) derzeit unbekannt	
	Steckverbinder	Offen festverdrahtet	
	Potentialgetrennte physikalische Schicht	Ja (vom Netzwerk gespeister Transceiver)	
	Unterstützte LEDs	Modul und Netzwerk	
	MAC ID-Einstellung	Softwareeinstellung	
	Standard-MAC ID	63	
	Einstellung Übertragungsgeschwindigkeit	Softwareeinstellung	
	Unterstützte Übertragungsgeschwindigkeiten	125 kBd, 250 kBd, 500 kBd	
DeviceNet-Kommunikations-daten	Vordefinierter Master/Slave-Anschluß	Ja	
	Group 2 Only Client	Ja	
	Fragmentiertes explizites Messaging implementiert	Ja	
	Dynamische Anschlüsse unterstützt UCMM	Ja (Group 3)	

DeviceNet benötigte Objekt-implementie-rung

Identität Objekt 0x01

Objektklassen attribute	Keine unterstützt			
Objektklassen dienste	Keine unterstützt			
	ID	Beschreibung	Zugang	Wertgrenze
Objektinstanz attribute	1	Hersteller	Get	326
	2	Produkttyp	Get	12 (0Chex)
	3	Produktcode	Get	1
	4	Ausgabestand	Get	1.001
	5	Status (unterstützte Bits)	Get	0,2,8,9,10,11
	6	Seriennummer	--	
	7	Produktbezeichnung	Get	DeviceNet-NCM
	8	Zustand	Get	
		DeviceNet-Dienste		
Objektinstanz dienste		Rücksetzen	Ja	
		Get_Attribute_Single	Ja	
Herstellerspezifische Zusätze	Nein			

DeviceNet benötigte Objekt-implementierung	**Message Router Objekt 0x02**	
	Objektklassenattribute	Keine unterstützt
	Objektklassendienste	Keine unterstützt
	Objektinstanzattribute	Keine unterstützt
	Objektinstanzdienste	Keine unterstützt
	Herstellerspezifische Zusätze	Nein

DeviceNet benötigte Objekt-implementierung	**DeviceNet-Objekt 0x03**	
	Objektklassenattribute	Keine unterstützt
	Objektklassendienste	Keine unterstützt
	Objektinstanzattribute	Keine unterstützt
	Objektinstanzdienste	Keine unterstützt
	Herstellerspezifische Zusätze	Nein

DeviceNet benötigte Objekt-implementierung

Anschlußobjekt 0x05

Objektklassenattribute	Keine unterstützt				
Objektklassendienste	Keine unterstützt				
Insgesamt mögliche aktive Anschlüsse	40				
			Information	MAX	
Objektinstanz	Instanztyp		Explizites Telegramm	1	
			Gepollte E/A	40	
		ID	Beschreibung	Zugang	
Objektinstanz attribute		1	Zustand	Get	
		2	Instanztyp	Get	
		3	Transportklassentrigger	Get	
		4	Erzeugte Anschluß-ID	Get	
		5	Verbrauchte Anschluß-ID	Get	
		6	Komm.- Anfangsdaten	Get	
		7	Erzeugte Anschlußgröße	Get	
		8	Verbrauchte Anschlußgröße	Get	
		9	Erwartete Paketrate	Get	
		10	Undefiniert		
		11	Undefiniert		
		12	Watchdog Timeout-Aktion	Get	
		13	Erzeugte Anschlußpfadlänge	Get	
		14	Erzeugter Anschlußpfad	Get	
		15	Verbrauchte Anschlußpfadlänge	Get	
		16	Verbrauchter Anschlußpfad	Get	
	DeviceNet-Dienste				
Objektinstanzdienste	Get_Attribute_Single	Ja			
Herstellerspezifische Zusätze	Nein				

Anhang C

Elektronisches Datenblatt (EDS) für das NIU-Modul

Dieser Anhang zeigt die ursprüngliche Form der EDS-Datei für die VersaMax DeviceNet-Netzwerk-Schnittstelleneinheit. Dieser Ausdruck dient nur zur Information. Mit jeder NIU wird die EDS-Datei auf Diskette mitgeliefert.

```
$ IC200DBI001 DeviceNet Network Interface Unit Electronic Data Sheet

$ File Description Section
[File]
      DescText    ="IC200DBI001 EDS File";
      CreateDate  =05-05-1999;
      CreateTime  =10:25:00;
      $ModDate     =00-00-00;
      $ModTime     =00:00:00;
      Revision    =1.0;

$ Device Description Section
[Device]
      VendCode    = 326;
      VendName    = "GE Fanuc Automation";
      ProdType    = 12;
      ProdTypeStr = "Communications Adapter";
      ProdCode    = 1;
      MajRev      = 1;
      MinRev      = 100;
      ProdName    = "DeviceNet NIU";
      Catalog     = "IC200DBI001";

[IO_Info]

    Default = 0x0001;
                $ Bit mapped (0=None)
                $ Bit 0 = Poll (Default)
                $ Bit 2 = Change-of-State

      PollInfo=
       0x0001,        $ Not OK to Combine w/COS
       1,             $ Default Input = Input1
       1;             $ Default Output = Output1
```

```
COSInfo=
    0x0004,       $ Not OK to Combine w/Poll
    1,            $ Default Input = Input1
    1;            $ Default Output = Output1

$ -- Input Connections --

     Input1=
    130,          $ 130 bytes maximum
    0,                $ all bits are significant
    0x0005,           $ Poll or COS Connection
    "Status + Data",      $ Name String
    6,                $ Path Size
    "20 04 24 01 30 03",$ Assy Obj Inst 01 Attr 3
    "NIU Status and Data";  $ Help String

$ -- Output Connections --

     Output1=
    130,          $ 130 bytes maximum
    0,                $ all bits are significant
    0x0005,           $ Poll or COS Connection
    "Control + Data",         $ Name String
    6,                $ Path Size
    "20 04 24 01 30 03",$ Assy Obj Inst 01 Attr 3
    "NIU Control and Data";$ Help String
```

Anhang
D

Elektronisches Datenblatt (EDS) für das NCM-Modul

Dieser Anhang zeigt die ursprüngliche Form der EDS-Datei für die VersaMax DeviceNet-Netzwerksteuerungsmodul. Dieser Ausdruck dient nur zur Information. Mit jedem NCM wird die EDS-Datei auf Diskette mitgeliefert.

```
$ IC200BEM103 DeviceNet Network Communications Module Electronic Data
Sheet

$ File Description Section
[File]
      DescText    ="IC200BEM103 EDS File";
      CreateDate  =05-10-1999;
      CreateTime  =11:55:00;
            $ModDate     =00-00-00;
            $ModTime     =00:00:00;
      Revision    =1.0;

$ Device Description Section
[Device]
      VendCode    = 326;
      VendName    = "GE Fanuc Automation";
      ProdType    = 12;
      ProdTypeStr = "Communications Adapter";
      ProdCode    = 1;
      MajRev      = 1;
      MinRev      = 100;
      ProdName    = "DeviceNet NCM";
      Catalog     = "IC200BEM103";
```

Index

A

Abschließen des Busses, 2-10
Ausgangsdaten, 3-7
Ausgangs-
    Standardeinstellungen, 3-7
Autokonfiguration, 3-3

B

Beschreibung, 3-1
Bestellnummer, 3-1, 4-1
Bitgesteuerter E/A-Modus, 4-7
Bus
    Abschluß, 2-10
    Erdung, 2-11
    Kabeldaten, 2-8
    Länge, 2-9
    Steckverbinder, 2-10
    Stromversorgung, 2-11

C

COMREQ-Fehlercodes, 4-8

D

DeviceNet-Telegramme, 1-2
Dokumentation, 1-1

E

E/A-Datenlängen, 3-2
E/A-Module im Betrieb
    einsetzen, 3-4
EDS-Datei
    NCM, D-1
    NIU, C-1
Eingangsdaten, 3-6
Einhaltung von Normen, 2-1
Erdung
    Bus, 2-11

F

Fehler
    Löschen, 3-11
Fehlercodes, 3-9
Fehlercodes, COMREQ, 4-8
Fehlertabelle, 3-8
Firmware hochrüsten, 2-3

G

Gepollter E/A-Modus, 4-7

H

Handbücher, 1-1
Hochrüsten, Firmware, 2-3

I

Installationsanleitung, 2-1

K

Kabeldaten, 2-8
Kommunikationsträger, 1-4, 2-5, 4-3
Konfiguration
    Löschen, 3-4

L

LEDs, 3-2
    NCM, 2-7
    NIU, 2-4
LEDs blinken in Bootmodus, 2-3

M

Module einsetzen, 3-4
Module pro Station, 3-2
Module zu Autokonfiguration hinzufügen, 3-4
Moduleinbau, 2-5

N

NCM, 4-1
    Arbeitsweise, 4-9
    Ausgangsdaten, 4-11
    Beschreibung, 4-1

DeviceNet-Kompatibilitätsdaten, B-1
EDS-Datei, D-1
Eingangsdatenformat, 4-9
Kommunikationsmodi, 4-7
Kommunikations-Statusdaten, 4-9
Konfiguration, 4-5
Technische Daten, 4-2
UCMM-fähiger Slave, 4-7
Netzwerkadresse, Einstellung, 2-3
Netzwerk-Schnittstelleneinheit. *See* NIU
Netzwerk-Steuermodul. *See* NCM
NIU
Arbeitsweise, 3-6
Beschreibung, 3-1
DeviceNet-Kompatibilitätsdaten, A-1
EDS-Datei, C-1
Eingänge und Ausgänge, 3-1
ESD-Datei, 3-5
Konfiguration, 3-3
Statusdaten, 3-8
Steuerdaten, 3-11
Technische Daten, 3-2

O

ODVA, 1-2
Open DeviceNet Vendors Association, 1-2

P

Profibus Trade Organization, 3-5
Profilschiene, 2-2

S

Schutz gegen elektrostatische Entladungen, 2-1
Slave E/A-Modus, 4-7
Statusdaten, 3-9
Steckverbinder, 2-10
Steuerdaten, 3-11
Stromversorgung, 1-4
Stromversorgung, Installation, 2-2, 2-6

Ü

Übertragungsgeschwindigkeit, Einstellung, 2-3

Z

Zustandsänderungsmodi, 4-7